

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑬ 公開特許公報(A)

昭63-205935

⑫ Int. Cl.

特許庁記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)6月25日

H 01 L 23/28
23/34B-6835-5F
B-6835-5F

審査請求 未請求 発明の枚数 1 (全3頁)

⑯ 発明の名称 放熱板付樹脂封止型半導体装置

⑰ 特 願 昭62-37850

⑱ 出 願 昭62(1987)2月23日

⑲ 発 明 者 加 藤 俊 博 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

⑳ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

㉑ 代 理 人 弁 理 士 井 上 一 男

明 細 書

1. 発明の名称

放熱板付樹脂封止型半導体装置

2. 特許請求の範囲

半導体素子を固着する放熱性の良いリードフレームのペット型を絶縁板を介して放熱板に一体に取付け、前記半導体素子の電極とこれに不連続状態で配設する外周リード線を覆賦する金属層をもつ絶縁体を、前記放熱板の一部を露出して封止する樹脂層とを具備することを特徴とする放熱板付樹脂封止型半導体装置。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

(背景上の技術分野)

本発明はトランジスタアレイもしくはダイオードアレイなどを有する放熱板付樹脂封止型半導体装置の改良に関する。

(従来の技術)

パワートランジスタ等の電力用半導体素子を固着するに當っては熱容量が大きくかつ放熱性に乏し

だヒートシンク(放熱板を以てヒートシンクと記載する)を利用する方式が採用されており、このヒートシンクに直接半導体素子を配設する際にはボンディングが大きな問題となる。

この解決策の一つとして第2図に示す方式即ち絶縁性がありしかも高い熱伝導率を有するサーマルパッドの発見によって、半導体素体にパワートランジスタ等を貼り込んだ素子20をダイボンディングしたリードフレーム21のベッド部22とヒートシンク間に、この高熱伝導特性をもつ封止樹脂層24を通常のトランスファーマールド法によって充填する方法が実用化されている。

更に、特開昭 60-160624号公報に開示されたヒートシンクと半導体素子の分離性を図るレイハによって説明すると、先ずポリイミド、ポリアミドならびにエポキシ等の樹脂製フィルム25に接着剤26を塗布してから(図3図イ)、一定寸法に定量化したテープ27を図3図ロに示す取付方式によってマウントする。このテープ27は導熱リール28ならびに引込リール29に巻き取られ、右側のヒータ

30で加熱されるヒートシンク31に、円板をボンタ32を備えるプレス33を使用してテープ22をヒートシンク31に加熱圧着方式によって固定する。その後第3図ハに明らかなように、ヒートシンク31にはテープ22を介して半導体チップ34がペースト35によって実装して、ヒートシンク31と半導体チップ34は絶縁分離する。一方、パワートランジスタやトライアック等のように半導体基板の底面からの冷却が必要な場合にはテープ22にその底面層によるメタライズ処理や金属膜の貼付によって電極を設け、ここにこれらの素子をダイボンディングする方法が採られている。

(発明が解決しようとする問題点)

前述の第2図に示す方式では高熱抵抗性と電気絶縁性を両立させるには難所があった。と言うのはリードフレームのベンド部22とヒートシンク31の界面を介して高熱抵抗性を確保しようとする。この界面に充填する封止樹脂層24に空隙が発生して電気絶縁性に悪影響を生じるので、両者間の距離として約0.6mm以下に近づけることは事実上

無理となる。

第3図に示す素子分離方式は高熱抵抗性からなるテープを所定しているが、高熱抵抗性が不十分で熱伝導性と熱抵抗性が悪く、従ってパワーが大きく発熱量が大きい半導体素子の組立には難点がある。

本発明は、上記難点を克服する新規な高熱伝導性封止樹脂層を半導体素子とテープとの間に設けることとを目的とする。

(発明の構成)

(問題点を解決するための手段)

この目的を達成するために、本発明ではリードフレームのベンドに必要なる半導体素子などの素子分離部を設け、このベンドとヒートシンク間にセラミック等の絶縁物を介して両者は、高熱伝導性樹脂で封止することによって、熱抵抗性に優れたかつ空隙の少ない高熱伝導性封止樹脂を得るものである。

(作用)

このようにリードフレームのベンドとヒートシンク

シンク間にセラミック等の絶縁物を介して得られる高熱伝導性封止樹脂は熱伝導率が0.6W/mと極めて小さくなる事実を基に完成したもので、従来の技術に説明した第2図の封止樹脂層24に空隙(500μmの半導体素子使用)の熱抵抗4.5W/mに比べて格別な差を示し、その値は極めて小さい。

(実施例)

第1図により実施例を詳述するが、従来の技術と異なる点も記載し併せてあるが、新番号を付して説明する。

まずリードフレーム1を用意するが、そのベンド部2に搭載する半導体素子3の形状に応じてこのリードフレーム1の型も決定されるのは当然で、ピン数の多い半導体素子3では普通に比べてデュアルインラインタイプのリードフレームを適用し、ここに半導体素子3をペースト35でペーストする。次に、この半導体素子3に設ける電極とリードフレームの外装リード部を金属膜36によって形成して電気的導通を促す。ここで、

このリードフレームの材質としては制ししくは銅合金を使用することと強調しておく。この銅系リードフレームを適用しているのは、その製造時には、酸化防止に充分密着して金属膜36によるボンディング工程に支障を来さず、又ボンディング工程時にリードフレームの酸化防止に努めるのも必要である。

次に所定寸法の半導体素子3を備えたヒートシンク8を用意し、その一部にペースト35を塗布し、ここにセラミック板6を設けて一体化し、更にこのセラミック板6に欠陥りペースト等の接着剤7を塗布して、ここに前述の通リ半導体素子3を接合した素子分離部をリードフレームベンド部2に配置して合体する。

このセラミック板6は0.6mm程度に形成し、半導体素子3の大きさが6×6mm程度なら約100μmとし、材質としてはAl₂O₃、AlN、SiC、ならびにSiC等何れも適用できる。尚、セラミック板6の一体化に当たっては高熱伝導性材料にガラス接着剤の使用が可である。次に、トランスフォーマーモールド成型に

この組立体を入れて、ヒートシンク8の一方の平坦な面が突出するようにモールド樹脂10によって封止する。

この樹脂としては熱伝導率 $\lambda = 50 \sim 100 \times 10^{-4}$ cal/co sec \cdot cm を示す高熱導率でしかも絶縁性をもつ材料を選定した。

(発明の効果)

このように本発明に係る放熱伝付樹脂封止型半導体装置ではその適用材料に熱伝導性が優れたリードフレームや封止樹脂を採用するのは初歩として、ヒートシンクと、半導体素子をマウントするリードフレームのベンド部間にセラミックを介在させて熱伝付の最優化を達成して高出力のパワーモジュールを製造したものである。

4. 図面の簡単な説明

図1図は本発明に係る放熱伝付樹脂封止型半導体装置の製造を示す断面図、図2図は従来装置の断面図、図3図イーハはヒートシンクと半導体素子の分度地盤シート適用例の工程を示す断面図である。

代理人 井原大 井 上 一 男

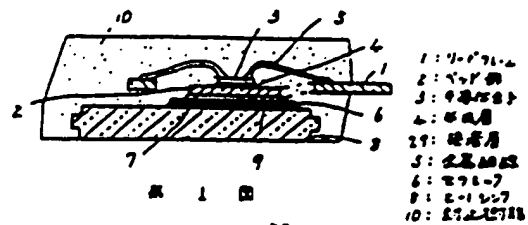


図 1 図

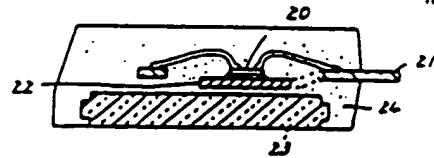


図 2 図

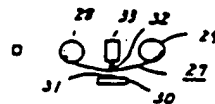


図 3 図

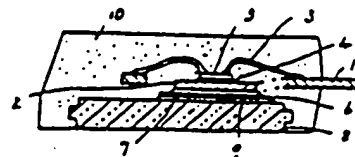
JP 363205935 A
AUG 1988

(54) RESIN-SEALED TYPE SEMICONDUCTOR DEVICE EQUIPPED WITH .
HEAT SINK

(11) 63-205935 (A) (43) 25.8.1988 (19) JP
(21) Appl. No. 62-37850 (22) 23.2.1987
(71) TOSHIBA CORP (72) TOSHIHIRO KATO
(51) Int. Cl. H01L23/28, H01L23/34

PURPOSE: To enhance the heat-dissipating performance and to reduce the ON resistance by a method wherein, after a circuit component has been mounted on a bed of a lead frame, it is fixed by laying a ceramic or the like between the bed and a heat sink so that this assembly can be resin-sealed.

CONSTITUTION: A semiconductor device 3 is fixed to a bed part 2 of a lead frame 1. Then, an electrode which has been formed on the semiconductor device 3 is connected to an external lead of the lead frame by using a metal thin wire 5. Then, a heat sink 8 is provided an Ag paste 9 is coated on one face of the heat sink a ceramic plate 6 is mounted on the face so as to be united in addition, an adhesive 7 is coated on the ceramic plate 6 the bed part 2 where the semiconductor device 3 is fixed is bonded to the ceramic plate. Then, this assembly is put in a metal mold and is sealed by using a mold resin 10 in such a way that one plane face of the heat sink 8 is exposed.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

③ 公開特許公報(A)

昭63-205935

⑫ Int. Cl.

H 01 L 23/28
23/34

記別記号

庁内整理番号

B-6835-5F
B-6835-5F

⑬ 公開 昭和63年(1988)6月25日

審査請求 未請求 発明の枚数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 放熱板付樹脂封止型半導体装置

⑮ 特 願 昭62-37850

⑯ 出 願 昭62(1987)2月23日

⑰ 発 明 者 加 藤 俊 博 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

⑱ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑲ 代 理 人 弁 理 士 井 上 一 男

明 題 要

1. 発明の名称

放熱板付樹脂封止型半導体装置

2. 特許請求の範囲

半導体素子を収容する放熱性の良いリードフレームのベット型と絶縁板を介して放熱板に一体に取付け、前記半導体素子の電極とこれに不連続状態で配設する外部リード線を接続する金属層をもつ絶縁体を、前記放熱板の一部を露出して封止する樹脂層とを具備することを特徴とする放熱板付樹脂封止型半導体装置。

3. 発明の具体的な説明

〔発明の目的〕

(従来の技術の分別)

本発明はトランジスタアレイもしくはダイオードアレイなどを有する放熱板付樹脂封止型半導体装置の改良に関する。

(従来の技術)

パワートランジスタ等の電力用半導体素子を収容するに当たっては発熱量が大きくかつ放熱性に乏し

だヒートシンク(放熱板を以後ヒートシンクと記載する)を利用する方式が採用されており、このヒートシンクに直接半導体素子を配置する際にはオン抵抗が大きな問題となる。

この解決策の1つとして第2図に示す方式即ち絶縁性がありしかも高い熱伝導率を有するモールド樹脂の採用によって、半導体基板にパワートランジスタ等を盛り込んだ素子20をダイボンディングしたリードフレーム21のベット部22とヒートシンク間に、この高熱伝導率性をもつ封止樹脂層24を通常のトランスファーモールド法によって充填する方法が実用化されている。

更に、特開第 60-160624号公報に開示されたヒートシンクと半導体素子の分離性を図3図イハによって説明すると、先ずポリイミド、ポリアミドならびにエポキシ等の樹脂製フィルム23に接着剤26を塗布してから(図3図イ)、一定寸法に定形化したテープ27を図3図ロに示す取付方式によってマウントする。このテープ27は巻取りリール28ならびに供給リール29に巻取られ、図4のヒート

30で加熱されるヒートシンク31に、円盤をボンチ32を備えるプレス33を使用してテープ22をヒートシンク31に加熱圧着方式によって固定する。その後第3図ハに明らかなように、ヒートシンク31にテープ22を介して半導体チップ34がペースト35によって実装して、ヒートシンク31と半導体チップ34は絶縁分離する。一方、パワートランジスタやトリアック等のように半導体素子の底面からの冷却が必要な場合にはテープ22に予の高圧層によるメタライズ処理や金属膜の貼付によって電極を設け、ここにこれらの素子をダイボンディングする方法が知られている。

(発明が解決しようとする問題点)

前述の第2図に示す方式では高熱放散性と電気絶縁性を両立させるには難航があった。と言うのはリードフレームのベンド部22とヒートシンク31間の空隙を肉付で高熱放散性を確保しようとする。この隙間に充填する封止樹脂層24に空隙が発生して電気絶縁性に悪影響を生じるので、両者の間の距離として約0.6mm以下に近づけることは事実上

無型となる。

第3図に示す素子分離方式は石炭地盤後からなるテープを採用しているが、高熱放散性が不十分で肉付の肉付と熱抵抗が悪く、従ってパワーが大きくなると高熱放散性が大きい半導体素子の組立には悪影響がある。

本発明は、上記諸点を克服する新規な高熱放散性封止型半導体装置を提供することを目指す。

(発明の構成)

(問題点を解決するための手段)

この目的を達成するために、本発明ではリードフレームのベンドに必要な半導体素子などの電子回路部品を取付してからこのベンドとヒートシンク間にセラミック等の絶縁物を介在して肉付は、常圧通気状態で封止することによって、高熱放散性に優れたかつ空隙の少ない高熱放散性封止型半導体装置を得るものである。

(作用)

このようにリードフレームのベンドとヒートシ

ンク間にセラミック等の絶縁物を介在して得られる高熱放散性封止型半導体装置は熱抵抗が0.5℃/Wと極めて小さくなる事実を基に完成したもので、従来の技術欄に説明した第2図の高熱放散性封止型半導体装置(5000の半導体素子使用)の熱抵抗4.5℃/Wに比べて格別な差を示し、その価値性は明らかである。

(実施例)

第1図により実施例を詳述するが、従来の技術欄と重複する記載も都合上あるが、新番号を付して説明する。

まずリードフレーム1を用意するが、そのベンド部2に搭載する半導体素子3の形状に応じてこのリードフレーム1の型も決定されるのは当然で、ピン数の多い半導体素子3では常法に従ってデュアルインラインタイプのリードフレームを適用し、ここに半田等を介して半導体素子3をベンド部2に実装する。次に、この半導体素子3に設ける電極とリードフレームの外周リード部と金属部材5によって接続して電気的導通を定む。ここで、

このリードフレームの材質としては銅もしくは銅合金を使用することを推奨しておく。この銅系リードフレームを適用しているのは、その製造時には、酸化防止に充分密着して金属部材5によるボンディング工程に支障なをよう。又ボンディング工程時にもリードフレームの酸化防止に努めるのも必要である。

次に所定角の半導体素子3を備えたヒートシンク6を用意し、その一部にペースト層7を施す。ここにセラミック板8を設けて一体化し、更にこのセラミック板8に欠陥リペースト等の接着剤7を塗って、ここに前述の通り半導体素子3を肉付した銅もしくは銅合金製のリードフレームベンド部2を配設して合体する。

このセラミック板は0.6mm程度に形成し、半導体素子の大きさが6×6mm程度なら約10mm角とし、材質としてはAl₂O₃、AlN、SiC、ならびにSiC等何れも適用できる。尚、セラミック板8の一体化に因っては石炭地盤後からなるガラス板の用も使用可である。次に、トランスファースールド金型に

この型型体を入れて、ヒートシンク8の一方の平坦な面が露出するようにモールド被膜10によって封止する。

この断面としては熱伝導率 $\lambda = 50 \sim 100 \times 10^{-4}$ cal/co sec $^{\circ}$ Cを示す高熱導率でしかも絶縁性をもつ材料を選定した。

(発明の効果)

このように本発明に係る放熱伝付絶縁封止型半導体装置ではその適用材料に熱耐性が優れたリードフレームや封止樹脂を採用するのは勿論として、ヒートシンクと、半導体素子をマウントするリードフレームのベンド部間にセラミックを介在させて熱伝導の低減化を達成して高電力のパワーモジュールを製造したものである。

4. 図面の簡単な説明

図1図は本発明に係る放熱伝付絶縁封止型半導体装置の動作を示す断面図、図2図は従来装置の断面図、図3図イーハはヒートシンクと半導体素子の分離に絶縁シート適用例の工程を示す断面図である。

代理人 弁理士 井 上 一 男

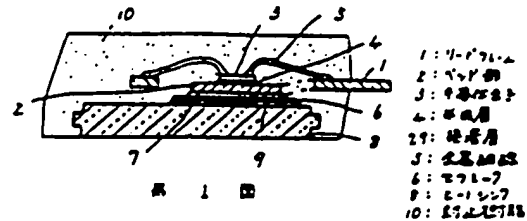


図 1 図

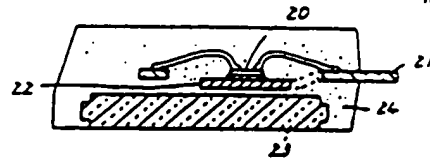


図 2 図

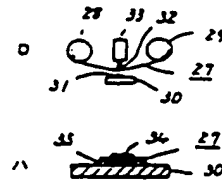


図 3 図